广西珍贵树种擎天树

擎天树协作组*

A RARE AND VALUABLE FOREST TREE FROM KWANGSI ——PARASHOREA CHINENSIS VAR. KWANGSIENSIS

"CHINGTIENSHU" RESEARCH GROUP

我们在进行广西珍贵树种调查研究工作中，先后在龙州县金龙公社板闭联友埇，都安瑶族自治县百马公社华桂大队的丹桂，巴马瑶族自治县西山公社巴纳大队的鼻坤等地发现了一种被当地群众誉为"高大擎天，木质优异，抗虫耐腐，名列前茅"的龙脑香科巨树——擎天树。

经过无产阶级文化大革命，革命和生产的形势一派大好，为了发掘我区优良树种，发展林业生产，以适应形势发展的需要，我们再次组织人员深入产区进行调查研究。在各级党委的重视和领导下，在有关业务部门和当地贫下中农的热情帮助下，1976 年我们在那坡县百合公社清华大队又发现更多的擎天树，并更进一步对擎天树的生长状况，自然条件以及木材形态，木材物理力学性质，经济利用和今后生产发展等方面，进行了较系统的调查研究，现把结果汇报如下。

一、分类特征

擎天树 壮语名称：肥劳(巴马、都安)，咪劳(龙州、那坡)、咪甚(龙州)，均为"高大擎天的树木"之意，故名擎天树。变种 图版 2；图版 3:1—6；图版 4

Parashorea chinensis Wang Hsie var. **kwangsiensis** Lin Chi**, var. nov.

A var. *chinensi* recedit foliis subtus pilis stellatis sparsioribus et simplicibus paucissimis vel subnullis tectis, stylo ovario 1.5-plo longiore, fructibus majoribus 2.8—3.2 cm longis 1.3—1.8 cm crassis, alis longioribus angustioribusque exterioribus 3 majoribus 8—10 cm longis 1.2—1.5 cm latis interioribus 2 minoribus 6—7.5 cm longis 4—6 mm latis.

擎天树为常绿阔叶高大乔木，树干通直圆满；叶为单叶，互生，有较众多的整齐的侧脉，幼树枝叶有显著的大托叶；果有 3 长 2 短的果翅 5 枚；它和云南的原变种"望天树"不同的地方是：叶背星状毛较少，柔毛更少或近于无；花柱较长，为子房长度的 1.5 倍；果较大，果翅较长较狭。

---

* 协作组是在广西壮族自治区林业局组织下，由广西林业勘测设计队、广西农学院林学分院、广西植物研究所、广西林业科学研究所组成；百色地区林业科学研究所参加那坡县的调查，那坡县林业局、巴马县林业局、龙州县林业局和都安县都阳林场参加了当地擎天树的调查。

** 林植。

常绿高大乔木，每年5月底至6月初换叶一次，高50—65米，胸径100—250厘米；板状根发达，高至1.5—2米左右；树干通直圆满，创伤处有米黄色的树脂凝结，枝下高在30米以上，冠幅小；树皮纤维发达，大树的树皮灰色至灰褐色，呈鳞片状剥落；小枝纤细，常密被灰黄色短茸毛并疏被糠粃状星状毛。叶互生；成年树枝上的托叶小，呈披针状椭圆形至卵状披针形，长8—15毫米，宽4—6毫米，幼年树枝上的托叶卵形至卵状披针形，长20—30毫米，宽5—15毫米，萌条枝上的托叶特别阔大，常呈阔卵形或卵圆形，长25—35毫米，宽15—25毫米；叶片纸质(幼树)或亚革质(成年树)，深绿色，嫩叶淡紫红色，椭圆形，长卵形至长方椭圆形，长6—15厘米，宽2—5厘米，先端渐尖至急尖，基部圆形，边缘无锯齿，干后微向背面反卷；侧脉12—16对，排列规整，在背面明显凸起，网脉多且细密，网眼常呈长方格状，叶面薄被灰黄色短柔毛及星状毛，中脉和侧脉较密，后渐秃净，背面疏被灰黄色短柔毛及糠粃状星状毛。花序腋生或顶生，总状或为具3至数分枝的圆锥花序，长2—12厘米，散被糠粃状星状毛；苞片卵形、椭圆形至矩状椭圆形，长8—18毫米，两面疏布鳞秕状星状毛，具纵脉6—8条，花序下部的苞片较大，互生，不长花，上部的苞片较小，近对生，腋内有花一朵；花梗极短，长约1毫米。萼片5枚，罕为6枚，覆瓦状排列，披针形，长5—6毫米，基部宽2.5—3毫米，在花瓣未开放之前直立，近等长，外面密被黄灰色星状毛；花瓣5枚，淡黄白色，覆瓦状排列，外面密被银灰色柔毛，基部略连合，近等大或大小不等，形状有异，其中2枚较大，阔倒卵形，长8—11毫米，宽4—5毫米，先端圆形，常具小突尖，基部急收缩成一长约1毫米左右的短柄；较小的3枚近倒披针状椭圆形或狭椭圆形，长7—10毫米，宽2—3毫米；雄蕊12—15枚，着生于花瓣基部，2轮排列；花丝长1—1.6毫米，基部扩大呈三角形，花药长9—13毫米，先端具一长1—1.5毫米的芒尖，直立或弯成小钩状；子房上位，近圆锥形，长2—2.5毫米，基部宽约1.5毫米，外面密被银灰色茸毛，花柱长4毫米左右，无毛，柱头平截，略扩展而粗于花柱。果实卵状椭圆形，长2.8—3.2厘米，直径1.3—1.8厘米，外面密被灰黄色短茸毛，并疏被星状毛，先端具一长0.3—0.5毫米小尖头，基部具5枚宿存萼片增大成倒披针形大小不等的果翅，其中外方的3枚较大，长8—10厘米，宽1.2—1.5厘米，先端圆形，两侧边缘直削，具6—8条纵脉及多且密的网脉，内方的2枚较小，长6—7.5厘米，宽4—6毫米，先端钝或微尖，具3—5条纵脉，果翅基部增厚呈枕状紧贴果实并作左旋扭转，少数作右旋扭转，外面疏布星状毛，幼果果翅紫红色，逐渐带淡绿色，成熟时呈黄绿色；果皮薄壳状，厚约0.3—0.5毫米，干后质脆易碎。每一果实具1—6颗大小悬殊的种子，着生于底部的1颗最大，顶部的1颗最小；胚乳不存在；子叶肥厚，肉质，表面平滑，紫红色，在果实内相互作不规则的镶嵌，紧接如一整体。花果期：7月至9月下旬，树上既有花也有幼果及成熟的果实，至10月中旬仍有少量成熟的果实。

广西：那坡县百合公社清华大队归坎沟，海拔540米，阔叶林中，高63.3米，胸径148厘米，1976年9月22日，广西林勘队76003(模式标本 Typus！存广西植物研究所)；巴马县西山公社巴纳大队，海拔470米，石灰岩峰林，高51.6米，胸径124厘米，1975年7月12日，广西林勘队 L7501。

二、木材形态及解剖

(一) 木材形态

散孔材。

外皮：大树的外皮灰色，中龄前树皮灰褐色，底层红黄。

内皮：灰棕微带红黄色，占树皮厚度五分之四，石细胞不见，10 倍镜下方粒与长方粒近径列，近木材处的内皮具波形线条，内皮最里层具长宽不一槽棱，树皮硬，部分片块状剥离。

材身：材身槽棱长宽深浅不一。

木材：心材大，淡褐带黄红色，边材色较淡，材质中，纹理直，结构粗而均匀，无特殊气味。

生长轮：可见至明显，微波形，生长轮线可见。

导管：中至大，管径大于射线宽度 3—5 倍。单个（最多）2—3 个径列、团列等，导管中具大量胶质，肉眼下可见，导管线明显。

射线：细，可见，10 倍镜下大小近似，距离 0.5—2 毫米，在径面淡红色，线状与导管线相交，在弦面不见。

薄壁组织：环管、网状，环管线宽与射线宽近似，网状线宽小于射线宽 1—1/3 倍。

（二）木材解剖 图版 3:7—10

从木材的 3 个切面观测其显微构造，可以了解树种识别特征以及提供材性理论基础。现把 3 个木材切面的观测结果分述如下：

导管：散孔材。在横切面导管圆或椭圆形，长轴纵向，长径约大于短径半倍，导管大小相间，小导管数较少，侵填体罕发现，导管壁薄，每平方毫米导管数 7 ± 0.894 个，单个 66%，2 个径列25%，2—3 个斜列 9%，团列极少，生长轮中导管大小、形状、壁厚差别不明显。在径切面导管分子穿孔板穿孔单一，穿孔无边缘，径壁具缘纹孔交互列，密，矩圆，长径 9 微米，短径 6 微米，裂隙状外展内口。在弦切面导管分子连接角 64°4′ ± 13.717，弦壁具缘纹孔性状与径壁的近似。导管分子尖端舌状，或有或无，长短差距大，平均长度 46 ± 40.798 微米，占导管分子全长 12%。

纤维：韧型木纤维，壁厚，在横切面排列略整齐，细胞六角、四角至不规则形。大小不均，年轮中细胞形状、大小、壁厚差别少。年轮不显著。在纵切面细胞长纺锤形，两端尖削。径壁具稀疏小单纹孔，弦壁罕发现。

管胞：退化管胞，数少。在横切面三、五个紧贴于导管旁，扁狭形，胞壁纹孔数多，借与薄壁细胞相区别。在纵切面不规则长纺锤形，两端钝，长度短于纤维而宽度则较大，侧壁具缘纹孔 3—4 列，略密，圆形内含内口。

射线：异形射线。在横切面 1—6 列细胞组成，以 4 列为常见。射线间距离 155 ± 73.285 微米，每毫米射线数 5 ± 1.324 条。单列射线细胞长圆形、矩形至不规则形。长径为短径 1.5—3 倍，宽度较大，端壁厚度与边壁的近似，纹孔可见。内含物以树胶量多。多列射线细胞长狭形。长为宽的 2—7 倍，宽度较小，端壁厚度与边壁的近似，纹孔显著，内含物以树胶为主。在径切面多数射线全由横卧细胞组成，少数射线由直立细胞和横卧细胞组成。横卧细胞长狭形，长为宽的 2—7 倍，宽度较小，端壁厚度与边壁的近似，纹孔显著，内含物丰富，以树胶为主。直立细胞一层或数个分布于上下边缘，近矩形，长轴纵向，宽度较大，垂直壁厚度与水平壁近似，纹孔密而显著，内含物少。射线细胞与导管间为不规则形单纹孔，在弦切面纺锤形，1—6 列细胞组成。每平方毫米射线数 9 ± 1.414 条，单列

9%，2列2%，3列24%，4列48%，5列15%，6列则甚少。细胞与多列射线细胞近似的单列射线数较多，而细胞作长圆形的单列射线数少，单列射线高1—12个，一般9个细胞，即高52—287微米，一般130微米，宽度13—26微米。多列射线细胞近圆形，大小近似，尾部单列部分1—3个细胞，不对称，尖端细胞圆锥形或长尖形，多列射线高7—54个，一般35个细胞，即143—1109微米，一般783微米，宽度26—91微米，其中2列射线常较狭较低。此外，还有少数连续射线和分枝射线，其高度大于多列射线，而宽度则在3—4列之间。

薄壁细胞：傍管型环管和离管型网状，在横切面环管薄壁细胞扁形至不规则形，2—3列围于导管周围或部分，其中无含晶细胞，网状薄壁细胞不规则形，多数单列断续分布，常具较大的含晶细胞，晶体棱形，六角形或方形，薄壁细胞大小不一，形似纤维细胞而壁薄，内含物质则远少于射线细胞。在纵切面薄壁细胞在两端的作长圆锥形，中间的为长方形，侧壁单纹孔小而疏，端壁厚度与边壁的近似，纹孔显著，内含物较少。多室含晶细胞较多，散布于薄壁细胞间，宽度较大，含晶3—10个，作棱形、六角形或方形。

树胶道：在横切面散布于薄壁细胞间，数少，大小与形状与薄壁细胞近似，泌胶细胞不规则半月形，3—4个围成不规则形的树胶道，平均口径7—13微米，在纵切面泌胶细胞不规则长狭形、壁薄，纹孔不见，树胶道宽狭不一。

三、自 然 环 境

擎天树主产广西西南部，向北伸展到都阳山地西南缘。分布区约位于东经105°50′—107°40′、北纬22°21′—24°16′。在南部，垂直分布的海拔高达750米，到了分布区的北缘局限于海拔350米以内。擎天树多出现在泥盆纪石碳纪石灰岩地层发育而成的喀斯特化-峰丛或峰林石山。在非喀斯特化层，稀可见于三叠纪平而关砂页岩构成的土山——这种地层局部可混杂有石灰岩或泥灰岩，从而影响土壤发生性变；至于花岗岩和其它酸性的变质岩、砂页岩所构成的地层上，还未发现擎天树。在石灰岩地区，擎天树多生长在弄地(园洼地、山谷)的石峰下坡特别是坡积物部位或溶蚀沟；在土山区也往往沿着沟谷分布。这些小环境的日照较短，空气湿度大，土壤水分经常充足或比较充足。分布区大部位于北热带季风区，右江谷地以南，气候炎热，低平地方年平均温度21.5—22.5℃，最冷月(1月)平均温度13—14℃，最热月(7月)平均温度多在28℃以上。夏季长达7个月，没有冬季，春秋相接。日平均温度稳定通过10℃积温7500—8000℃之间，一般年份极端最低气温都在0℃以上，只在大寒潮南侵又经过强烈的辐射降温才出现0℃以下低温，持续时间甚为短速。右江谷地以北属于南亚热带，温度较低，如巴马县城年平均温20.5℃，最冷月平均温11.7℃，日平均温稳定通过10℃，积温6970℃，半数的年份极端低温极值在0℃以下；但擎天树只出现在西山公社的低峰丛石山槽谷内，分布星散。当地除南面外，其余三面都被都阳山地高密峰丛石山所封闭，局部环境格外暖和，和巴马境内广大地区不相同。

分布区离海较远，又位于十万大山和广西弧形山地两翼的背风面，雨量较桂东南少，大部分地区年雨量1400毫米左右，属于半湿润的气候类型。局部为湿润区，年雨量1500毫米以上。雨季5个月(5—9月)，旱季4—5个月(11—3月)，干湿季交迭明显。空气湿度较大，年平均相对湿度一般在80%以上，最低的月份也在75%左右。左江、右江谷地年

雨量更少，1200毫米左右，属于半干燥区，当地未见有擎天树分布。

桂西南全貌类似盆地，周边多为中山所环绕，风力小，受台风和寒潮风的影响较弱，除河谷地区外，年平均风速不超过2米/秒，龙州硕龙等地则在1米/秒以下。皋地和沟谷中，风力更弱，多属于静风环境，这为巨树的发展提供有利条件。

在石灰岩石山上，擎天树林下的土壤属于石灰性土，常缺乏石灰反应，为淋溶褐色石灰土、淋溶棕色石灰土，中性至微碱性。石山上绝大部分是裸露的岩石，土壤少；在下坡特别是坡积物部位以及溶沟中才有较大的土壤覆盖率，但也多石块。在三叠纪平而关砂页岩地层上，擎天树立地的土壤为微酸性土，现将都安县都阳公社六孟附近的土壤剖面性状列举如下：

0—16厘米：棕灰色中壤土，潮，核粒状结构，疏松，孔隙多，有白色菌丝体，过渡明显，pH6.6。

16—36厘米：黄棕色中壤土，潮，核状结构，半风化石块占30—40%，过渡不明显，pH6.2。

36—56厘米：土少，绝大部分为坡积石块。以下为半风化至未风化的母岩。

从下表（表1）可知擎天树生长的地方，表土有机层较厚，活性有机质含量相当丰富，全氮量较高，速效性磷、钾的含量也还不少。

表1 擎天树林下的土壤化学分析

调查地点	深度（厘米）	pH	活性有机质（%）	全 N（%）	全 K_2O（%）	有效 K_2O（ppm）	有效 P_2O_5（ppm）
巴马县西山	0—10	7.6	7.809	0.405	2.006	190	4.00
	10—25	7.2	3.124	0.216	—	90	8.00
都阳六孟	0—16	6.6	7.792	0.297	3.170	180	4.00
	16—36	6.2	1.471	0.149	—	60	6.00
	36—56	6.0	0.755	0.109	—	60	8.00

由上可见，擎天树立地的土壤肥力是较高的；虽然土层不深，多石块，甚至是石隙生境，擎天树也能适应，长成巨树。

擎天树的立地条件类型较复杂，人为影响强度又不同，群落种类较多。它们的乔木层主要是肉豆蔻科、龙脑香科、藤黄科、椴树科、大戟科、豆科、橄榄科、楝科、无患子科、赤铁科、棕榈科等科的热带种类，成长的森林层次繁乱，板根、茎花现象时有出现，层间植物多，都属于热带季雨林，但随着地带、地层的变化，擎天树组成的群落是不同的，现就四个点分别简介如下。

1. 含有蚬木(Burretiodendron hsieumu Chun et How)的擎天树、海南霍而飞(Horsfieldia hainanensis Merr.）杂木林：见于北热带的龙州县武德公社陇马低峰丛石山的下部。原来上层的巨树(高达60米以上)，全被砍伐，现在乔木层高达30米左右，以擎天树、海南霍而飞较多，还有蚬木、金丝李（Garcinia paucinervis Chun et How)、肥牛树［Cephalomappa sinense (Chun et How) Kosterm.（*Muricococcum sinense* Chun et How)］等多种喜钙植物，大型羽状复叶的格郎央（Artocarpus fraxinifolius Wight et Arn.)、无忧花（Saraca chinensis Merr. et Chun, ined.)、桄榔（Arenga pinnata (Kuntze) Merr.)。灌木层以山榄叶柿（Dios-

pyros siderophyllus H. L. Li)、单穗鱼尾葵 (Caryota monostachachya Becc.) 较为优势。草本层多巨型叶的海芋[Alocasia odora (Roxb.) C. Koch]、多花野白芋(Colocasia indica Hassk.)，反映出林地水分条件是优越的。和下一群落相似，擎天树在林中具备各等级的立木和野生苗，表现它在群落发展中的稳定性。

2. 含有沙罗单竹(Schizostachyum funghomii McClure)的擎天树、海南霍而飞杂木林：见于北热带的那坡县百合公社归坎沟，由三叠纪平而关砂页岩构成的中山沟谷。上层擎天树保存尚完整，挺拔于主要林层之上，最高达 63.3 米，胸径 148 厘米，主要林层高约 30 米，以海南霍而飞、三角榄 (Canarium bengalense Roxb.) 较多，还有毛麻楝 [Chukrasia tabularis A. Juss. var. velutina (Wall.) King]、水石梓[Sarcosperma laurinum (Benth.) Hk. f.] 等。灌木层多单穗鱼尾葵、棒柄花 (Cleidion brevipetiolatum Pax et Hoffm.)。草本层以瘤果砂仁 (Amomum muricarpum Elm.)、荃叶 (Phrynium capitatum Willd.) 为普遍。这群落不少成分是和前一群落相同的，但多属于对两类土壤都能适应的种类，也有一些喜钙植物如三角榄；但缺乏蚬木、金丝李等对钙土有严格要求的种类。另一方面出现喜酸性土的水东哥 (Saurauia tristyla DC.)、沙罗单竹、瘤果砂仁等。

3. 含有白榄(Canarium album Raeusch.)的擎天树杂木林：见于都安县都阳公社六孟，都阳山地南段西缘，由三叠纪平而关砂页岩构成的低山沟谷，经过采伐后恢复保护起来的杆材林，乔木层一般高约 12 米，擎天树占绝对优势。此外，既有局限于石灰土的味浓液 (Teonongia tonkinensis Stapf)，也有局限于酸性土的白榄、羽叶楸 [Stereospermum chelonoides (Oliv.) DC.]。和前一群落相似，更多的是对两类土壤都可出现的种类如四瓣米仔兰 (Aglaia tetrapetala Pierre)、毛麻楝、光叶白颜树 [Gironniera cuspidata (Bl.) Kurz]、鱼尾葵 (Caryota ochlandra Hance) 等。还有野芭蕉 (Musa balbisiana Colla)、水东哥、重阳木 (Bischofia javanica Bl.)等对土壤水分要求高的植物。这群落和下述群落虽地处南亚热带，由于局部环境的特殊，仍以热带成分为主，但缺乏海南霍而飞、桄榔、瘤果砂仁等更为喜热的种类。

4. 含有擎天树的格郎央、广西槭 (Acer kwangsiense Fang et Fang f.) 丛林。见于巴马县西山公社㟆坤低峰丛石山谷的坡积物部位。森林经过反复滥伐，消退为丛林，残留的擎天树矗立其中，高达 51 米。(另一株树高 62 米的已伐倒) 丛林的高度约 3—5 米，主要由阳生的落叶树种的幼树和灌木组成，以格郎央、广西槭较多，还有孔雀豆 (Adenanthera pavonina Linn.)、任豆 (Zenia insignis Chun)、大叶朴 (Celtis philippinensis Blanco)、假苹婆 (Sterculia lanceolata Cav.)，也有蝴蝶果[Cleidiocarpon cavaleriei (Lévl.) Airy-Shaw (*Sinopimelodendron kwangsiense* Tsiang)]、鱼尾葵、网脉核实 (Drypetes perreticulata Gagn.) 等常绿树。灌木有灰毛浆果楝 [Cipadessa cinerascens (Pell.) Hand.-Mazz.]、九里香 [Murraya paniculata (L.) Jack]、千张纸 [Oroxylon indicum (L.) Vent]、山榄叶柿等。在这里，擎天树完全得不到更新，调查时未发现它的幼树或幼苗。

从擎天树组成的群落以及它在群落中的表现看来，擎天树的生长前期能忍受不同程度的庇荫，幼年还要求一定的庇荫，因此在林冠下可获得良好的更新效果，以后随着年龄的增长逐渐转变为喜光，成长的树木在全光照下才能生长发育良好。

总之，擎天树是热带树种，偏阳的耐荫树，偏湿的中生植物，适生于较肥沃的石灰土和

微酸性土，这在发展布局和营林造林上是要很好考虑的。

四、生　长

擎天树往往以巨树的姿态出现，就我们调查所见，最大的胸径达250厘米，树高63.3米。据产区群众反映，胸径粗达100厘米以上的百年生巨树，过去是常见的，有的地方甚至有成片分布的巨树群。

为了初步了解擎天树的生长情况，我们曾在土山和石山分别抽样进行树干解析，结果详见下表(表2，3)。

表2　土山的擎天树树干解析生长进程表

年龄	胸径生长进程(厘米)			树高生长进程(米)			材积生长进程(立方米)			形数	材积连年生长率(%)
	胸径	连年生长量	平均生长量	树高	连年生长量	平均生长量	材积	连年生长量	平均生长量		
5	1.2	0.24	0.24	3.5	0.70	0.70	0.0003	0.00006	0.00006	0.769	40.0
10	3.6	0.48	0.36	6.4	0.58	0.64	0.0041	0.00082	0.00041	0.628	34.5
15	11.0	1.48	0.73	8.7	0.46	0.58	0.0372	0.00744	0.00248	0.450	32.0
20	15.8	0.96	0.79	13.7	1.00	0.69	0.1173	0.01602	0.00587	0.437	20.7
21	16.3	0.50	0.78	14.2	0.50	0.68	0.1341	0.01680	0.00639	0.453	13.4
21.5	16.7		0.80	14.27		0.66	0.1461			0.468	
	17.8						0.1694			0.479	

表3　石山的擎天树树干解析生长进程表

年龄	胸径生长进程(厘米)			树高生长进程(米)			材积生长进程(立方米)			形数	材积连年生长率(%)
	胸径	连年生长量	平均生长量	树高	连年生长量	平均生长量	材积	连年生长量	平均生长量		
5	1.3	0.26	0.26	3.50	0.70	0.70	0.0003	0.00006	0.00006		40.0
10	5.9	0.92	0.59	8.50	1.00	0.85	0.0116	0.0023	0.00116		50.0
15	11.7	1.16	0.78	13.50	1.00	0.90	0.0585	0.0094	0.00390		26.0
20	16.5	0.96	0.82	18.80	1.06	0.94	0.1825	0.0248	0.00901		22.1
23	18.6	0.70	0.82	19.38	0.19	0.84	0.2802	0.0326	0.01216	0.532	18.3
	19.5						0.3129			0.541	

从上1、2两表的数据可见，生长在土山和石山上的擎天树，在11—20年生时，其胸径连年生长量可达0.9—1.5厘米；16—20年生时，其树高连年生长量可达1米；20年生材积连年生长率为20.7—22.1%。但相同年龄的阔叶树的材积连年生长率平均为14.4%，对比可见擎天树的材积连年生长率大6.3—7.7%。

由于擎天树的树干高耸，果实又有5个翅(宿存萼片)可借助风力传播到较远的地方去。据我们在都安县都阳公社吉发大队六孟生产队附近调查一片天然下种更新的幼林来看，擎天树的天然更新是理想的。在3亩林地上有3—22年生的擎天树400多株。在那坡县百合公社清华大队归坎沟一片四亩多的擎天树幼林有2—20年生的1000多株，生势旺盛。此外，在龙州县武德公社群合大队陇马生产队附近的石灰岩山地的集谷亦有天然更新，胸径8—30厘米的擎天树群，生势很好。

擎天树在中龄前期，其伐根萌芽力极强。在一个伐根上常可萌发出5—10多条萌条，其中有的萌条并能生长成材，如在都安县都阳公社吉发大队附近的土山15年生的萌生擎天树，其胸径达16厘米，树高14.5米。此外，在龙州县武德公社群合大队陇马附近的石山岽谷，并看到一个直径79厘米的伐根上萌发6条萌条。

综上所述，擎天树不但是一种树干通直圆满，出材量大，而且还是生长较快，天然更新良好，大有发展前途的热带珍贵树种。

五、经济利用

擎天树不但以其树干高耸、气魄雄伟，使人看后十分欣赏和赞美；同时更由于其树干通直圆满，出材率高，材质优良，用途大而深为群众所珍爱。例如龙州县金龙公社板闭生产队的群众广为传颂，把当地的材质优良，不受虫蛀的树种编成："一甚，二绍，三拷，四葵"的顺口溜；其列为首位的"一甚"，即味甚（壮语）就是指龙脑香科擎天树。可见群众对擎天树的评价是极高的，其实也是名不虚传的，例如我们在都安县六也公社六累大队角外生产队看到了用擎天树的木材做成的蓝球架，在露天场地上长期经受雨淋日晒已有十年之久，其木质依然完好，无腐朽，也无虫蛀。又如巴马县西山公社坡林大队的石山岽谷一个从1956年砍伐后至今19年之久的擎天树老伐根（无萌条，已干）的木质完好未腐。可见擎天树的木材确实堪称为优质良材，深为广大群众所珍视。

从木材分离方法观测其主要解剖分子的尺度，结合木材物理力学性质，可作为判别其经济利用的主要因素。现将擎天树木材主要解剖分子尺度测定和木材物理力学性质试验的结果分别列表（表4）如下。

表4　擎天树木材解剖分子尺度测定

项目	纤维细胞	导管分子	薄壁细胞
长度（微米）	2234 (12.3)　2.5	399 (26.3)　5.3	130 (19.6)　3.9
宽度（微米）	17 (14.4)　2.9	226 (34.0)　6.8	23 (18.4)　3.7
壁厚（微米）	13.4 (11.2)　3.4	12.8 (27.1)　5.4	2.5 (27.7)　5.5

注：上表中每栏包括三个数字，上面为平均值，左下角括号内为变异系数，右下角为准确指数。表中各项数据测定次数为25次。

擎天树的木材纤维细胞长度大，宽度小而壁薄，根据统计结果，纤维细胞的长、宽、壁厚的准确指数都在5%以下，说明纤维细胞生长均匀而变异不大。导管分子短而粗，壁薄，但准确指数都大于5%。因此，导管分子生长不均。薄壁细胞长度较大，宽度小而壁薄，其中长、宽生长均匀，但壁厚则参差不齐。纤维细胞是利用木材的重要分子，它的纤维长而壁厚，生长均匀而变异范围小，使木材物理力学性质提高。导管虽粗而少侵填体，易于干燥和透入防腐剂。薄壁细胞树胶丰富而具一定数量的结晶体，增加耐久性，这些优越的条件，加强了木材经济用途的价值。

木材物理力学性质

为了进一步了解擎天树木材的性质，我们分别在巴马和龙州两地各采一株胸径100厘米以上的擎天树木材作物理力学试验，结果如下（见表5）。

表 5 擎天树物理力学性质表

统计数值 / 试验项目	试材	试样数 n.	平均值 M.	均方差 ±δ	均方误差 ±m	变异系数 V %	准确指数 P %
		株数: 2 产地: 巴马县、龙州县					
容重 (g/cm³)		36	0.817	0.048	0.008	5.3	1.0
干缩系数(%)	弦面	36	0.335	0.044	0.007	13.1	2.1
	径面	36	0.167	0.022	0.004	13.2	2.4
	体积	36	0.577	0.047	0.008	9.1	1.5
弦径干缩比		36	1.973	0.198	0.033	10.0	1.7
生长轮宽度(cm)		11	1.270	0.134	0.040	10.5	3.1
顺压强度 (Kg/cm²)		41	525	55.785	0.716	10.6	1.7
横纹局部压力比例极限 (Kg/cm²)	弦面	12	108	7.731	2.234	7.2	2.1
	径面	11	113	8.348	2.514	7.4	2.2
弯曲强度 (Kg/cm²)	弦面	13	1014	140.022	38.787	13.8	3.8
	径面	—	—	—	—	—	—
弯曲弹性模量 (1000Kg/cm²)	弦面	13	126	28.056	7.772	22.2	6.1
	径面	—	—	—	—	—	—
顺纹剪力极限 (Kg/cm²)	弦面	22	109	15.598	3.326	14.3	3.1
	径面	22	94	12.526	2.671	13.3	2.8
硬度 (Kg/cm²)	端面	11	905	66.798	20.120	7.4	2.2
	弦面	11	780	45.661	13.753	5.9	1.8
	径面	11	800	49.484	14.905	6.2	1.9
冲击韧性 (Kg-M/cm²)	弦面	11	0.274	0.067	0.020	24.5	7.3
	径面	—	—	—	—	—	—
劈开强度 (Kg/cm)	弦面	13	16.62	2.269	0.629	13.7	3.8
	径面	12	12.94	2.512	0.726	19.4	5.6

表 5 各项指标数据中准确指数大于 5% 的有弯曲弹性模量、冲击韧性、径面劈开强度,其余的准确指数都小于 5%,这说明大部分指标试验结果具有可靠性的。

根据擎天树的物理力学性质及产区群众的利用经验证明其材质坚硬,耐腐性强,不易受病虫侵害。材色淡褐带黄红,无特殊气味,纹理直,结构均匀,加工容易,刨切面光洁,花纹美观,为制造各种高级家具以及造船、车辆、桥梁、建筑、胶合板、乐器、体育器械等的优质良材。

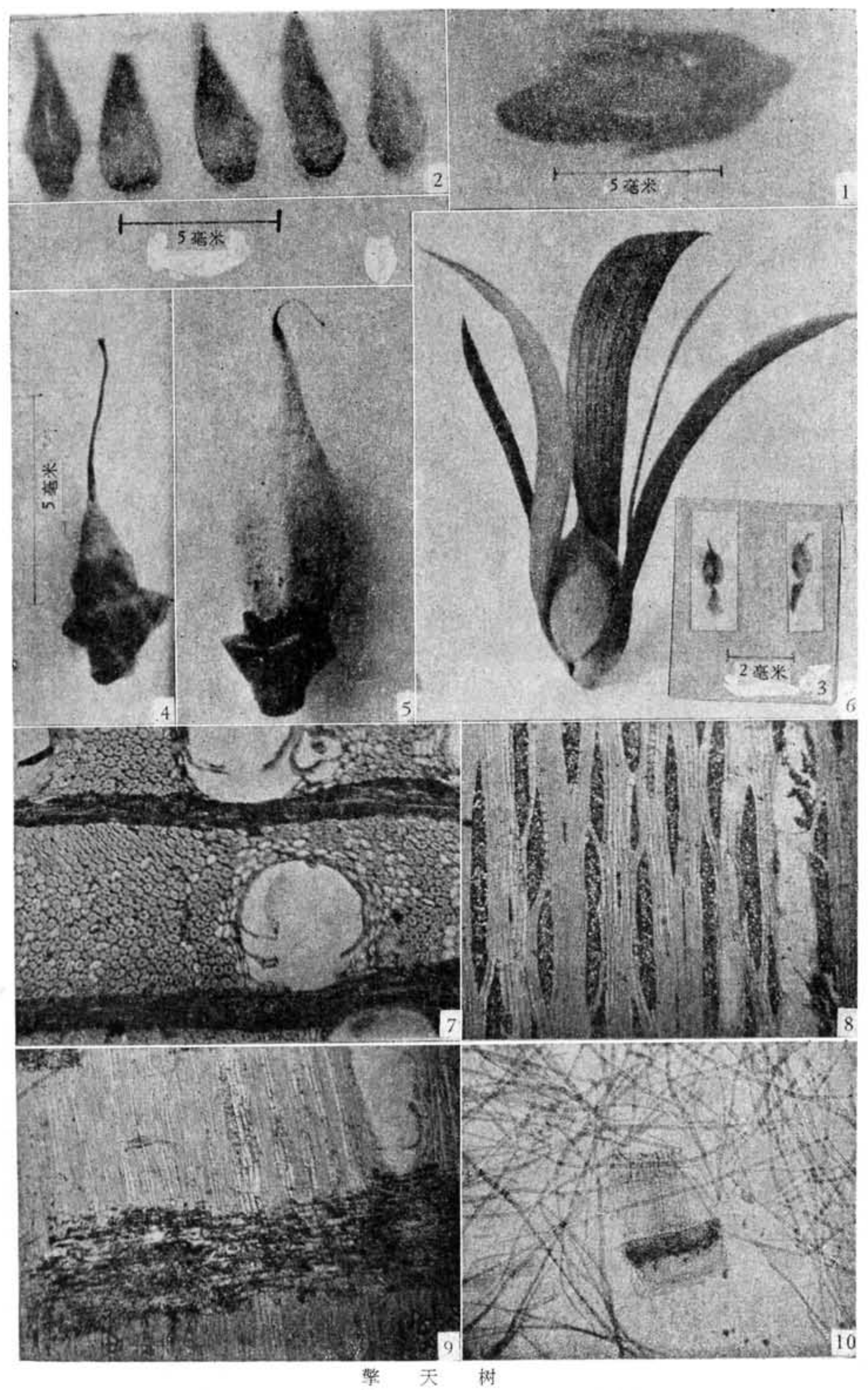
从生态地理分布来看,擎天树宜暂在热带及南亚热带范围内推广发展。就广西来说,南宁、钦州、玉林地区特别是产区可大量发展,此外,梧州、河池、百色三地区的南部也可选择局部较暖的环境适当发展。至于桂中及其以北地方则可进行试种,再考虑推广。



2.那坡县归坎沟的一株擎天树(箭头所指),树高63.3米,胸径148厘米,示其树干中部和部分伴生植物。

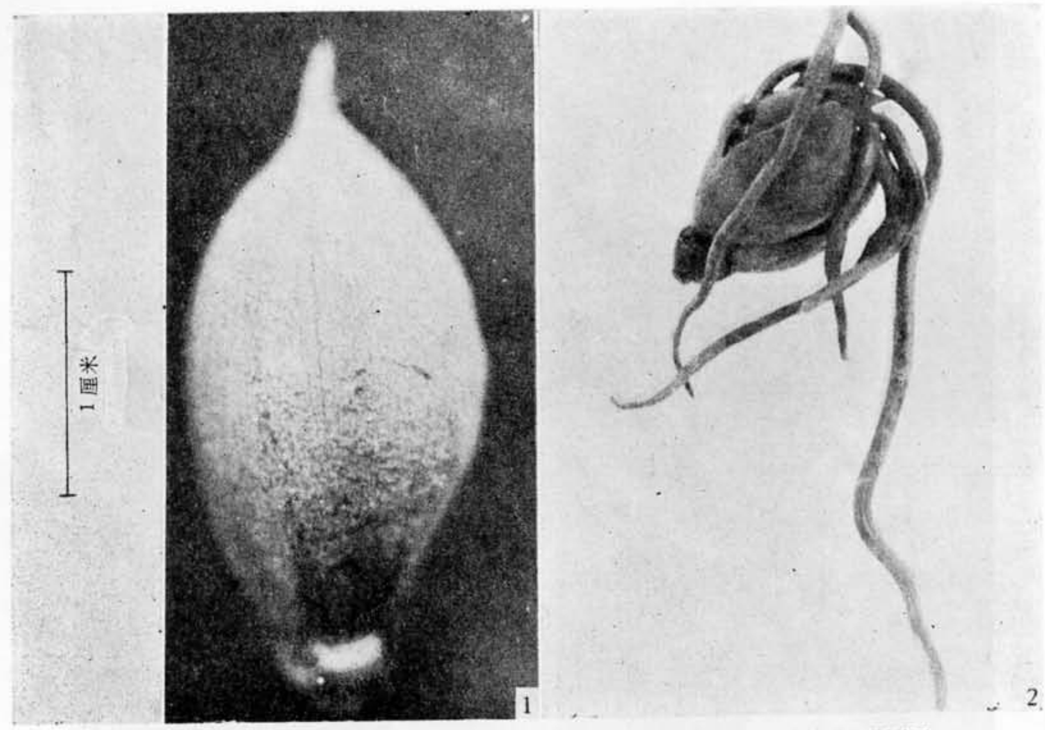
1.巴马县石灰岩峰林中的擎天树
(树高51.6米,胸径124厘米)

3.擎天树的模式标本
(广西林勘队 76003)

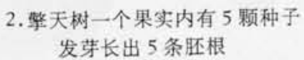


擎　天　树

1.未开放的花； 2.花瓣； 3.雄蕊； 4.雌蕊； 5.一个未成熟的去翅嫩果； 6.一个成熟的带翅果实； 7.木材显微构造横切面； 8.木材显微构造弦切面； 9.木材显微构造径切面； 10.木材显微构造木纤维。



1.擎天树一个成熟的未翅果实



2.擎天树一个果实内有5颗种子
发芽长出5条胚根



3.擎天树的果枝



4.擎天树老树的树皮